

## © EPODOC / EPO

PN - JP2001268083 A 20010928  
 TI - WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM  
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wireless LAN system or the like, where a master station unit 1 and slave station units 2a-2t use frames to make wireless communication and collision between request signals is reduced to enhance the throughput. SOLUTION: Each frame includes request signal slots. A discrimination means 11 of the master station unit discriminates whether or not the total number of the slave station units existing in a communication available area is not more than the total number of slots included in the frame on the basis of signals from the slave station units, a notice means 12 assigns a different request signal slot to each slave station unit to inform each slave station unit about it when not more than the total number of slots, and in other case, the notice means 12 informs the slave station units about a random selection instruction of the request signal slots. A detection means 21 of each slave station unit detects the notice contents, a request signal transmission means 22 uses request signal slot assigned depending on the notice contents or uses the request signal slot selected at random to wirelessly transmit the request signal.  
 FI - H04B7/26&109D; H04L11/00&310B; H04L12/28&300M; H04L13/00&307Z  
 PA - HITACHI INT ELECTRIC INC  
 IN - YOKOYAMA NAOKI  
 AP - JP20000071490 20000315  
 PR - JP20000071490 20000315  
 DT - II  
 FAMN- 18590070  
 FT - 5K033/AA02; 5K033/CA17; 5K033/CB01; 5K033/DA17; 5K033/DB16; 5K033/EA02; 5K034/AA02; 5K034/EE03; 5K034/FF04; 5K034/HH01; 5K034/HH02; 5K034/KK01; 5K034/NN12; 5K034/NN13; 5K067/BB21; 5K067/CC04; 5K067/DD17; 5K067/DD25; 5K067/EE02; 5K067/EE10; 5K067/EE46; 5K067/EE71; 5K067/HH22; 5K067/HH23  
 IC - H04L12/28; H04L29/08; H04Q7/38  
 ICAI - H04L29/08; H04L12/28; H04Q7/38  
 ICCI - H04L29/08; H04L12/28; H04Q7/38  
 LA - en  
 NPR - 1  
 OPD - 2000-03-15  
 PD - 2001-09-28

**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the INPIT, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 23:19:42 JST 06/13/2007

Dictionary: Last updated 05/18/2007 / Priority:

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** Master-station equipment and slave-station equipment in the radio communications system which radiocommunicates by a frame [ a frame ] Two or more demand signal slots which transmit the demand signal with which slave-station equipment requires the data communication to the master-station equipment concerned from master-station equipment are included, and [ master-station equipment ] A judgment means to judge whether it is below the total of the demand signal slot by which the total of the slave-station equipment which consists in a communication feasible region based on the signal which carries out radio reception from slave-station equipment is contained in a frame, When the total of slave-station equipment is below a total of the demand signal slot included in a frame While assigning a demand signal slot which is different to each slave-station equipment and notifying the assignment concerned to each slave-station equipment concerned When the total of slave-station equipment is larger than the total of the demand signal slot included in a frame Have an advice means to notify the random selection instructing of a demand signal slot to slave-station equipment, and [ slave-station equipment ] When the detected notice content is [ means / to detect the notice content by the advice means of master-station equipment / detection ] assignment of a demand signal slot, while carrying out wireless transmission of the demand signal using the demand signal slot assigned to self The radio communications system characterized by having the demand signal transmission means which carries out wireless transmission of the demand signal using the demand signal slot which chose the demand signal slot of the arbitration in a frame at random when the detected notice content was the random selection instructing of a demand signal slot.

**[Claim 2]** In the master-station equipment which radiocommunicates with slave-station equipment by a frame, [ a frame ] Two or more demand signal slots which transmit the demand signal with which slave-station equipment requires the data communication to the master-station equipment concerned from master-station equipment are included. A judgment means to judge whether it is below the total of the demand signal slot by which the total of the slave-station equipment which consists in a communication feasible region based on the signal which carries out radio reception from slave-station equipment is contained in a frame, When the total of slave-station equipment is below a total of the demand signal slot included in a frame Assign a demand signal slot which is different to each slave-station equipment, and the assignment concerned is notified to each slave-station equipment concerned. While carrying out wireless transmission of the demand signal using the demand signal slot assigned to each slave-station equipment concerned with each slave-station equipment concerned When the total of slave-station equipment is larger than the total of the demand signal slot included in a frame Master-station equipment characterized by having notified the random selection instructing of the demand signal slot to slave-station equipment, and having the advice means to which wireless transmission of the demand signal is carried out using the demand signal slot which chose the demand signal slot of the arbitration in a frame at random with the slave-station equipment concerned.

**[Claim 3]** In the slave-station equipment which radiocommunicates with master-station equipment by a frame, [ a frame ] Two or more demand signal slots which transmit the demand signal with which slave-station equipment requires the data communication to the master-station equipment concerned from master-station equipment are included, and [ master-station equipment ] When the

total of the slave-station equipment which consists in a communication feasible region is below a total of the demand signal slot included in a frame While assigning a demand signal slot which is different to each slave-station equipment and notifying the assignment concerned to each slave-station equipment concerned When the total of the slave-station equipment which consists in a communication feasible region is larger than the total of the demand signal slot included in a frame A detection means to notify the random selection instructing of a demand signal slot to slave-station equipment, and to detect the notice content from master-station equipment, When the detected notice content is assignment of a demand signal slot, while carrying out wireless transmission of the demand signal using the demand signal slot assigned to self Slave-station equipment characterized by having the demand signal transmission means which carries out wireless transmission of the demand signal using the demand signal slot which chose the demand signal slot of the arbitration in a frame at random when the detected notice content was the random selection instructing of a demand signal slot.

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to radio communications systems, such master-station equipment, and slave-station equipment, such as a wireless LAN system with which master-station equipment and slave-station equipment radiocommunicate by a frame. The collision of a demand signal by which wireless transmission is especially carried out from slave-station equipment to master-station equipment is reduced, and it is related with the technique which raises the throughput of a wireless circuit.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] for example, [ a time-sharing duplex (TDD:Time Division Duplex) method / the wireless LAN system adopted as a communication mode ] Dividing one wireless circuit in time and carrying out two-way communication of the radio signal with master-station equipment and slave-station equipment is performed, and in order to realize such two-way communication, the predetermined frame (TDD radio frame) is used for radiocommunication. Moreover, with master-station equipment, forming two or more sectors and radiocommunicating with slave-station equipment is performed by using a sector antenna.

[0003] [ the frame used with the above-mentioned TDD system ] The information signal slot which generally transmits an information signal to slave-station equipment from master-station equipment, The Request-to-Send signal slot which transmits a Request-to-Send signal to master-station equipment from slave-station equipment, Between the transmission permission signal slot which transmits a transmission permission signal to slave-station equipment from master-station equipment, and master-station equipment and slave-station equipment ([ equipment / master-station / equipment / slave-station ]) or the data signal slot which transmits a data signal to master-station equipment from slave-station equipment, and the confirmation-of-receipt signal slot which transmits a confirmation-of-receipt signal to or master-station equipment the slave-station equipment from master-station equipment -- from slave-station equipment between master-station equipment and slave-station equipment are included.

[0004] An information signal is a control channel signal for securing the synchronization between master-station equipment and slave-station equipment, for example, and wireless transmission is carried out for every fixed time interval to all the slave-station equipment which consists in the communication feasible region of each sector from master-station equipment. A Request-to-Send signal is a control channel signal for the slave-station equipment concerned to require the data communication to the master-station equipment concerned from master-station equipment (a transmitting start is required), when slave-station equipment transmits a data signal to master-station equipment through the radio section, for example (before transmitting).

[0005] Since it may generally also arise that a Request to Send occurs simultaneously with two or more pieces of the slave-station equipment which consists in the communication feasible region concerned here when two or more slave-station equipment consists in the communication feasible region of one sector of master-station equipment, Two or more Request-to-Send signal slots are

included in the frame, and, thereby, the collision of a Request-to-Send signal by which wireless transmission is carried out from two or more pieces of slave-station equipment is reduced.

[0006] A transmission permission signal is a control channel signal for master-station equipment to permit data communication from slave-station equipment to the slave-station equipment concerned according to having received the Request-to-Send signal, for example. Moreover, when master-station equipment transmits a data signal to slave-station equipment through the radio section, for example (before transmitting), it is used also as a control channel signal for notifying the start of the data communication to the slave-station equipment concerned to slave-station equipment.

[0007] A data signal is the channel signaling for transmitting the data from master-station equipment to slave-station equipment, and the data from slave-station equipment to master-station equipment.

[ a confirmation-of-receipt signal ] when wireless transmission of the data signal is carried out to master-station equipment from the case where wireless transmission of the data signal is carried out from master-station equipment to slave-station equipment, or slave-station equipment It is a control channel signal for the equipment (namely, slave-station equipment or master-station equipment) of a receiving side to notify a receiving condition to the equipment (namely, master-station equipment or slave-station equipment) of a transmitting side. ACK which specifically reports that the data signal was received normally, and NAK which reports that the data signal was normally unreceivable are used as a confirmation-of-receipt signal.

[0008] Next, an example of the communication procedure in the case of carrying out wireless transmission of the data signal from slave-station equipment to master-station equipment as an example of the radiocommunication performed using the frame of the above composition is shown. [ namely, the slave-station equipment which consists in the communication feasible region of each sector of master-station equipment ] Based on the information signal which carries out radio reception from the master-station equipment concerned, the synchronization (radio-channel synchronization) with the master-station equipment concerned is established, and when the data which should be transmitted to master-station equipment are generated, wireless transmission of the Request-to-Send signal is first carried out to the master-station equipment concerned.

[0009] Next, slave-station equipment carries out wireless transmission of the data signal to master-station equipment according to the transmit timing directed, for example by the transmission permission signal concerned, when it stands by that a transmission permission signal is sent from master-station equipment and radio reception of the transmission permission signal is carried out from master-station equipment. And when the confirmation-of-receipt signal by which wireless transmission is carried out from master-station equipment is received, for example, slave-station equipment is received [ ACK ], while ending transmitting processing of the data signal concerned, when NAK is received, it performs resending processing of the data signal concerned.

[0010] In such communications processing, out of two or more Request-to-Send signal slots included, for example in a frame, at random, slave-station equipment chooses one Request-to-Send signal slot, and performs carrying out wireless transmission of the Request-to-Send signal to master-station equipment using the selected Request-to-Send signal slot. Thus, when each slave-station equipment has composition which chooses and uses a Request-to-Send signal slot at random, it is simultaneous (or) from two or more pieces of the slave-station equipment which consists in the communication feasible region of each sector of master-station equipment. The collision of the signal concerned by wireless transmission of the Request-to-Send signal being carried out almost simultaneous can be reduced.

[0011] moreover, [ the collision of the above Request-to-Send signals / the wireless packet communication method indicated, for example to JP,H10-209956,A (henceforth literature 1) ] as what is reduced further It faces performing wireless packet communication between a base transceiver station and two or more radio packet mode terminals. A base transceiver station gets down and [ with a slot (slot which transmits a packet to a radio packet mode terminal from a base transceiver station) ] While reporting the empty slot information which directs an usable going-up slot (slot which transmits a packet to a base transceiver station from a radio packet mode terminal) to packet communication for every fixed period It performs that it had been chosen at random by the radio packet mode terminal out of the going-up slot directed using the empty slot information concerned, and it carries out wireless transmission of the packet to a base transceiver station using a slot.

[0012] Since an usable (that is, it is vacant) going-up slot will be notified to a radio packet mode terminal from a base transceiver station if such a wireless packet communication method is used, in a radio packet mode terminal, the going-up slot used out of a vacant going-up slot can be chosen. For this reason, it compares with the case where the going-up slot used out of all the going-up slots also including the going-up (that is, it is not vacant) slot which cannot use a radio packet mode terminal, for example is chosen. It is prevented that random access concentrates on a specific going-up slot, and, thereby, lowering of the throughput as the whole channel is controlled.

[0013] In addition, consider that the base transceiver station in the above-mentioned wireless packet communication method is master-station equipment, consider that a radio packet mode terminal is slave-station equipment, consider that an uphill slot is a Request-to-Send signal slot, and it is considered that a packet is a Request-to-Send signal. If it applies to the wireless LAN system which described above the wireless packet communication method concerned and the same correspondence procedure, it is possible to acquire the same effectiveness also in this wireless LAN system.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, [ the above conventional wireless LAN systems ] Since it was the composition that each slave-station equipment always carried out wireless transmission of the Request-to-Send signal using the Request-to-Send signal slot chosen at random, for example, when the total of the slave-station equipment which consists in the communication feasible region of each sector of master-station equipment is smaller than the total of the Request-to-Send signal slot included in a frame Since each slave-station equipment chose the Request-to-Send signal slot at random in spite of having fully secured the number of Request-to-Send signal slots to the number of slave-station equipment, there was nonconformity that the collision of a Request-to-Send signal will occur. And there was nonconformity that the throughput of a wireless circuit will fall, as a result which the collision of such a Request-to-Send signal generates.

[0015] In addition, [ considering the area of the communication feasible region for every sector of master-station equipment, ] although the frame which included around ten Request-to-Send signal slots, for example is used for radiocommunication in a common wireless LAN system in many cases It is rare for many pieces of slave-station equipment to consist in the communication feasible region of one sector from the total of the Request-to-Send signal slot included in a frame in many cases. For this reason, when each slave-station equipment used composition which always chooses a Request-to-Send signal slot at random, \*\*\*\* might not not much be in reduction of a signal collision about effectiveness.

[0016] Moreover, according to the wireless packet communication method indicated in the above-mentioned literature 1, it also sets to this wireless packet communication method of what can reduce the collision of a Request-to-Send signal further as the above-mentioned conventional parallel described. The point (that is, it goes up out of the going-up slot directed using empty slot information, and a slot is chosen at random) of the effectiveness of reduction of a signal collision which chooses a slot at random is inadequate. There was a problem of the signal collision between radio packet mode terminals with many access requests occurring, and causing lowering of the throughput of a wireless circuit especially.

[0017] It is what was made in order that this invention might solve such a conventional technical problem. Master-station equipment and slave-station equipment face radiocommunicating by a frame, and aim at offering the radio communications system which can be made to be able to reduce the collision of a demand signal by which wireless transmission is carried out from slave-station equipment to master-station equipment, and can raise the throughput of a wireless circuit, such master-station equipment, and slave-station equipment.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, in the radio communications system concerning this invention, master-station equipment and slave-station equipment face radiocommunicating by a frame, and carry out wireless transmission of the demand signal from slave-station equipment to master-station equipment as follows. Here, a demand signal is a signal for slave-station equipment to require the data communication to the master-station equipment concerned from master-station equipment, and two or more demand signal slots which transmit the demand signal concerned are included in the frame.

[0019] Namely, with master-station equipment, it is based on the signal which carries out radio

reception from slave-station equipment. A judgment means judges whether the total of the slave-station equipment which consists in a communication feasible region is below a total of the demand signal slot included in a frame. When the total of slave-station equipment is below a total of the demand signal slot included in a frame While an advice means assigns a demand signal slot which is different to each slave-station equipment and notifies the assignment concerned to each slave-station equipment concerned, when the total of slave-station equipment is larger than the total of the demand signal slot included in a frame, an advice means notifies the random selection instructing of a demand signal slot to slave-station equipment.

[0020] [ slave-station equipment / a detection means detects the notice content by the advice means of master-station equipment, and ] on the other hand when the detected notice content is assignment of a demand signal slot While a demand signal transmission means carries out wireless transmission of the demand signal using the demand signal slot assigned to self, when the detected notice content is the random selection instructing of a demand signal slot A demand signal transmission means carries out wireless transmission of the demand signal using the demand signal slot which chose the demand signal slot of the arbitration in a frame at random.

[0021] Therefore, when [ of for example master-station equipment ] the slave-station equipment which consists in a communication feasible region is below the total of the demand signal slot by which a total is contained in a frame Since a demand signal slot which is different to each slave-station equipment is assigned, the collision of a demand signal by which wireless transmission is carried out from slave-station equipment to master-station equipment can be abolished, and, thereby, the throughput of a wireless circuit can be raised. On the other hand when the total of the slave-station equipment which consists in the communication feasible region of for example, master-station equipment is larger than the total of the demand signal slot included in a frame For example, since choosing a demand signal slot at random with all the slave-station equipment is performed, by such random selection, the collision of a demand signal can be reduced and the throughput of a wireless circuit can be raised.

[0022] In addition, in [ of plurality / equipment / for example, / master-station ] forming a sector and radiocommunicating with slave-station equipment Since a separate communication feasible region is realized for every sector, when this invention is applied to the system using such master-station equipment, the communication feasible region told to this invention shows the communication feasible region for every sector. Moreover, in this invention, not only a radio communications system as shown above but slave-station equipment equipped with master-station equipment equipped with the above judgment means or an advice means, the above detection means, or a demand signal transmission means is offered.

[0023]

[Embodiment of the Invention] One working example of this invention is explained with reference to Drawings. In addition, this example also shows one working example of the slave-station equipment concerning one working example and this invention of master-station equipment which show the case where the radio communications system concerning this invention is applied to the wireless LAN system with which master-station equipment and slave-station equipment radiocommunicate by a frame using a TDD system, and relate to this invention both.

[0024] First, the outline of the wireless LAN system of this example is explained. In drawing 1 , as equipment with which the wireless LAN system of this example was equipped, one piece of master-station equipment 1, for example, -- being concerned -- a master station -- equipment -- one -- communication -- a feasible region -- consisting -- plurality -- a slave station -- equipment -- two -- a - two -- t -- a master station -- equipment -- one -- connecting -- having had -- for example -- a cable -- a circuit (for example, backbone network) -- three -- for example -- a cable -- LAN -- minding -- being concerned -- a circuit -- three -- connecting -- having had -- one -- a \*\* -- a personal computer -- (-- PC --) -- four -- being shown -- \*\*\*\* .

[0025] Moreover, the master-station equipment of this example forms 12 sectors (a sector s1 - sector s12) by using a sector antenna. It shall radiocommunicate with the slave-station equipment with which the communication feasible region for every sector concerned is dotted using a separate frame for every sector, and the dotted line has shown the communication feasible region (for example, basic service area) BSA with which the communication feasible region of all the sectors (12 pieces) was aligned, for example in this drawing.

[0026] [ here / the equipment 1, 2a-2t, 3, and 4 shown in this drawing ] Are some equipment which constitutes the wireless LAN system of this example, for example, master-station equipment which is different in the master-station equipment 1 shown in this drawing is also connected to the circuit 3 as an access point. Moreover, slave-station equipment which is different in the slave-station equipment 2a-2t shown, for example in this drawing, and a different PC from PC4 which existed outside drawing and were shown in this drawing at the circuit 3 are connected. In addition, PC4 have the function to manage each master-station equipment 1 grade through a circuit 3.

[0027] Moreover, an example of the frame (TDD radio frame) used by radiocommunication between the master-station equipment 1 of this example and slave-station equipment 2a-2t is shown in drawing 2 , and [ this frame ] The information signal slot which transmits an information signal, and the confirmation-of-receipt signal slot which transmits a confirmation-of-receipt signal, The Request-to-Send signal slot of n (n is plurality and it is  $n=12$  at this example) individual which transmits a Request-to-Send signal, the transmission permission signal slot which transmits a transmission permission signal, and the data signal slot which transmits a data signal are included in order of the description. In addition, about the role of an information signal, a Request-to-Send signal, a transmission permission signal, a data signal, or a confirmation-of-receipt signal, it is the same as the above-mentioned conventional parallel described, for example.

[0028] Moreover, an example of the communication procedure in the case of carrying out wireless transmission of the data signal to drawing 3 from slave-station equipment 2a-2t to master-station equipment 1 as an example of the radiocommunication performed between the master-station equipment 1 of this example and slave-station equipment 2a-2t is shown. Namely, as the above-mentioned conventional parallel described, for example, master-station equipment 1 is carrying out wireless transmission of the information signal to all the slave-station equipment 2a-2t which consists in the communication feasible region of each sector for every fixed time interval. Slave-station equipment 2a-2t establishes the synchronization with the master-station equipment 1 concerned based on the information signal which carries out radio reception from master-station equipment 1, and when the data which should be transmitted to master-station equipment 1 are generated, it carries out wireless transmission of the Request-to-Send signal to the master-station equipment 1 concerned first.

[0029] Next, [ equipment ] if master-station equipment 1 carries out radio reception of the Request-to-Send signal from slave-station equipment 2a-2t Carrying out wireless transmission of the transmission permission signal to the slave-station equipment 2a-2t concerned, the slave-station equipment 2a-2t concerned carries out wireless transmission of the data signal to master-station equipment 1 according to the transmit timing directed by the transmission permission signal which carried out radio reception from master-station equipment 1.

[0030] And master-station equipment 1 carries out wireless transmission of the confirmation-of-receipt signal from slave-station equipment 2a-2t to the slave-station equipment 2a-2t concerned according to the receiving condition of the data signal by which wireless transmission was carried out. When the slave-station equipment 2a-2t concerned is received [ ACK ] as for example, a confirmation-of-receipt signal, while ending transmitting processing of the data signal concerned, when NAK is received as a confirmation-of-receipt signal, it performs resending processing of the data signal concerned.

[0031] next, the master-station equipment 1 with which the wireless LAN system of this example was equipped in the viewpoint explaining the component which mainly starts the important section of this invention and slave-station equipment 2 -- a-2t is explained in more detail. In addition, the master-station equipment 1 of this example is equipped with the judgment means 11 and the advice means 12 as a characteristic component of this example, and the slave-station equipment 2a-2t of this example is equipped with the detection means 21 and the demand signal transmission means 22 as a characteristic component of this example.

[0032] First, the characteristic component of the master-station equipment 1 of this example is explained. Master-station equipment 1 is stored in memory, and has a slave-station managed table as shown in drawing 4 , and slave-station management information (sector s1 slave-station management information - sector s12 slave-station management information) is managed for every sector on this slave-station managed table. And as slave-station management information for every sector, the identifier of each slave-station equipment which consists, for example in the communication feasible



region of the sector concerned, a MAC Address, communication start time, and the quota number (this example 1-n) of the Request-to-Send signal slot are matched and stored for every slave-station equipment. In addition, this drawing has shown the case where the information about n pieces of slave-station equipment (slave-station #1 - slave-station #n) is stored as slave-station management information of a sector s1.

[0033] Here explains the example of the method of management of a slave-station managed table, namely, [ the slave-station equipment 2a-2t of this example ] when a power source is turned ON in the communication feasible region of the time of having moved, for example to the communication feasible region of master-station equipment 1, or master-station equipment 1 Wireless transmission of the Request-to-Send signal is first carried out to the master-station equipment 1 concerned [ after establishing the synchronization with the master-station equipment 1 concerned ] for performing transmission to the master-station equipment 1 concerned first. in addition, when the slave-station equipment 2a-2t which is not managed by master-station equipment 1 carries out wireless transmission of the Request-to-Send signal to master-station equipment 1 first In this example, the transmission concerned is performed using the Request-to-Send signal slot chosen at random out of the Request-to-Send signal slot of the arbitration contained in a frame, for example.

[0034] On the other hand, the Request-to-Send signal by which wireless transmission is carried out from slave-station equipment 2-2t with master-station equipment 1 is the concerned slave-station equipment [ 2a-2t ] sector ([ this example ]) which consists. It is received with a sector s1 - a sector s12, and master-station equipment 1 detects the number (this example 1-12) of the sector concerned, a concerned slave-station equipment [ 2a-2t ] MAC Address, etc.

[0035] An example of the Request-to-Send signal by which wireless transmission is carried out is shown in drawing 5 from the slave-station equipment 2a-2t of this example, and [ this Request-to-Send signal ] The bit synchronization signal used for establishing a bit synchronization, and the frame alignment signal used for establishing frame synchronization, The sequence number which is the information on the sequence number of the signal kind exception which is the information which specifies the classification of a signal, and the Request-to-Send signal concerned, The frame check sequence (FCS) which is the slave-station identifier which is slave-station equipment [ which becomes transmitting / the Request-to-Send signal concerned / origin / 2a-2t ] identification information, the control information which is various kinds of control information, and the information for error control is contained.

[0036] In addition, while the MAC Address assigned to the proper is used for each slave-station equipment 2a-2t in this example, for example as information for identifying each slave-station equipment 2a-2t For example, when slave-station equipment 2a-2t is managed by master-station equipment 1, the identifier (for example, identification number) given to the slave-station equipment 2a-2t concerned by the master-station equipment 1 concerned is also used.

[0037] Master-station equipment 1 is the slave-station management information (for example, if it is a sector s1) about the sector (receiving sector) which received the Request-to-Send signal concerned, when the Request-to-Send signal by which wireless transmission is carried out from slave-station equipment 2a-2t is received. It is searched whether with reference to sector s1 slave-station management information, the concerned slave-station equipment [ 2a-2t ] MAC Address (MAC Address contained in the Request-to-Send signal concerned) is managed as slave-station management information in the slave-station managed table. When the MAC Address concerned is not managed as slave-station management information, the following new registration processings are performed about the slave-station equipment 2a-2t concerned.

[0038] Namely, in new registration processing [ master-station equipment 1 ] Newly give an identifier to the slave-station equipment 2a-2t (namely, slave-station equipment 2a-2t which transmitted the received Request-to-Send signal) used as a new registration target, and The identifier concerned, A concerned slave-station equipment [ 2a-2t ] MAC Address and communication start time with the slave-station equipment 2a-2t concerned (for example, time stamp), The quota number of the Request-to-Send signal slot assigned to the slave-station equipment 2a-2t concerned is matched, and it registers as slave-station management information about the receiving sector in a slave-station managed table (storing). In addition, by this example, each slave-station equipment [ which did in this way and was registered into the slave-station managed table / 2a-2t ] information is deleted, when not having generated after communication with the slave-station equipment 2a-2t



concerned carries out fixed time (from time shown with time stamp to for example, fixed time) progress, for example (elimination).

[0039] By performing the above new registration processings and registration deletion processing, a slave-station equipment [ which consists in the communication feasible region for every sector / 2a-2t ] total can be grasped with master-station equipment 1. And the judgment means 11 of this example refers to the slave-station managed table managed based on the Request-to-Send signal which carries out radio reception from the slave-station equipment 2a-2t which consists in the communication feasible region of each sector as mentioned above. The slave-station equipment [ which consists in a communication feasible region / 2a-2t ] total has the function to judge whether it is below the total (this example n pieces) of the Request-to-Send signal slot included in a frame, for every sector.

[0040] Moreover, the example of the procedure in which master-station equipment 1 assigns a Request-to-Send signal slot to each slave-station equipment 2a-2t is explained. Namely, master-station equipment 1 follows the turn registered into the slave-station managed table for every sector. From the 1st Request-to-Send signal slot (Request-to-Send signal slot 1) to the n-th Request-to-Send signal slot (Request-to-Send signal slot n) is assigned to the sequential fixed target to each slave-station equipment 2a-2t used as a registering object.

[0041] Here, the procedure of this assignment is the same about each sector. Supposing master-station equipment 1 will receive the Request-to-Send signal from slave-station equipment 2a with a sector s1 first concretely when neither of the information on the slave-station equipment is managed as for example, sector s1 slave-station management information if a sector s1 is shown as an example Master-station equipment 1 is faced registering the information on the slave-station equipment 2a concerned as sector s1 slave-station management information, and assigns the 1st Request-to-Send signal slot 1 to the slave-station equipment 2a concerned.

[0042] Next, when the information on one piece of slave-station equipment 2a is managed as sector s1 slave-station management information as mentioned above, supposing master-station equipment 1 receives the Request-to-Send signal from other slave-station equipment 2bs with a sector s1 Master-station equipment 1 is faced registering the information on the slave-station equipment 2a concerned as sector s1 slave-station management information, and assigns the Request-to-Send signal slot 2 with the smallest number whose number is two to the slave-station equipment 2b concerned in the Request-to-Send signal slot which searched the sector s1 slave-station management information concerned, and is vacant. And master-station equipment 1 assigns the Request-to-Send signal slot to the n-th in order similarly to each slave-station equipment 2a-2t which received the Request-to-Send signal with the sector s1 about 3rd henceforth.

[0043] On the other hand when the information on n pieces of slave-station equipment is managed as for example, sector s1 slave-station management information and master-station equipment 1 receives the Request-to-Send signal from other slave-station equipment 2a-2t Master-station equipment 1 faces concerned slave-station equipment [ 2a-2t ] information registering as sector s1 slave-station management information. It responds to having detected that a slave-station equipment [ which is managed by the sector s1 slave-station management information concerned / 2a-2t ] total exceeded the total of the Request-to-Send signal slot included in a frame. canceling the fixed assignment of a Request-to-Send signal slot to all the slave-station equipment 2a-2t managed by the sector s1 slave-station management information concerned -- these pieces of slave-station [ all ] equipment 2 -- it changes so that a Request-to-Send signal slot may be made to choose at random by a-2t (random selection).

[0044] Here, the information on the above assignment of a Request-to-Send signal slot and the information which directs random selection are notified by this example using the transmission permission signal by which wireless transmission is carried out from master-station equipment 1 to slave-station equipment 2a - 2b. An example of the transmission permission signal by which wireless transmission is carried out is shown in drawing 6 from the master-station equipment 1 of this example, and [ this transmission permission signal ] The bit synchronization signal used for establishing a bit synchronization, and the frame alignment signal used for establishing frame synchronization, The sequence number which is the information on the sequence number of the signal kind exception which is the information which specifies the classification of a signal, and the transmission permission signal concerned, The frame check sequence (FCS) which is the slave-

station identifier for permission which is slave-station equipment [ used as the transmission destination (object for permission) of the transmission permission signal concerned / 2a-2t ] identification information, the control information which is various kinds of control information, and the information for error control is contained.

[0045] [ the master-station equipment 1 of this example ] by including the number information of the Request-to-Send signal slot assigned to slave-station equipment 2a-2t, for example in the transmission permission signal shown in this drawing While notifying the assignment concerned to the slave-station equipment 2a-2t used as the transmission destination of the transmission permission signal concerned For example, by making into "0" values (ALL0) all the fields (6 bytes) of the slave-station MAC Address included in the transmission permission signal shown in this drawing, and carrying out wireless transmission, directions of random selection are notified to all the slave-station equipment 2a-2t which receives the transmission permission signal concerned.

[0046] As for the advice means 12 of this example, a slave-station equipment [ which is the above methods and consists in a communication feasible region for every sector / 2a-2t ] total is a total ([ this example ]) of the Request-to-Send signal slot included in a frame. In being below n pieces, while assigning a Request-to-Send signal slot which is different in each [ these ] slave-station equipment [ 2a-2t ] each and notifying the assignment concerned to each slave-station equipment 2a-2t concerned When a slave-station equipment [ which consists in a communication feasible region / 2a-2t ] total is larger than the total (this example n pieces) of the Request-to-Send signal slot included in a frame, directions of random selection of a Request-to-Send signal slot are notified to these pieces of slave-station [ all ] equipment 2a-2t.

[0047] Next, a slave-station equipment [ of this example / 2a-2t ] characteristic component is explained. In addition, in this example, each slave-station equipment 2a-2t has the same composition, and each slave-station equipment 2a-2t is equipment which can be moved in the communication feasible region BSA of master-station equipment 1 etc. Each slave-station equipment 2a-2t carries out wireless transmission of the Request-to-Send signal having contained the self MAC Address to the master-station equipment 1 concerned first, when the demand of transmission to the master-station equipment 1 concerned occurs after establishing a synchronization as mentioned above between the master-station equipment 1 of the communication feasible region BSA where self exists.

[0048] And the notice content which each slave-station equipment 2a-2t receives the transmission permission signal by which wireless transmission is carried out from master-station equipment 1 according to the above-mentioned Request-to-Send signal, and is included in the received transmission permission signal is detected. The Request-to-Send signal slot (namely, timing which transmits a Request-to-Send signal) used for transmission of the Request-to-Send signal from next time according to the notice content concerned is chosen.

[0049] The MAC Address of slave-station equipment (either) is specifically contained in the transmission permission signal which slave-station equipment 2a-2t received, for example. (namely, when the transmission permission signal concerned is addressing to self) when the MAC Address concerned is in agreement with a self MAC Address The slave-station equipment 2a-2t concerned judges with a notice content being assignment of a Request-to-Send signal slot, detects the number of the Request-to-Send signal slot assigned to self out of the transmission permission signal concerned, and uses the Request-to-Send signal slot of the number concerned for transmission of the Request-to-Send signal from next time.

[0050] On the other hand when all the fields (6 bytes) of the MAC Address in the transmission permission signal which slave-station equipment 2a-2t received are "0" values The slave-station equipment 2a-2t concerned judges with notice contents being directions of random selection, out of the Request-to-Send signal slot of the arbitration contained in a frame, chooses one Request-to-Send signal slot as transmission of the Request-to-Send signal from next time at random, and uses it for it. In addition, such random selection (random access) is realized by the method of choosing and using the Request-to-Send signal slot of the same number as the numeric value which each slave-station equipment 2a-2t made generating one numeric value from 1 to n at random, and generated, for example.

[0051] The detection means 21 of this example are the above methods, and detect the notice content by the advice means 12 of master-station equipment 1. Moreover, when the demand signal

transmission means 22 of this example are the above methods and the detected notice content is assignment of a Request-to-Send signal slot, while carrying out wireless transmission of the Request-to-Send signal using the Request-to-Send signal slot assigned to self. When the detected notice content is the random selection instructing of a Request-to-Send signal slot, wireless transmission of the Request-to-Send signal is carried out using the Request-to-Send signal slot which chose the Request-to-Send signal slot of the arbitration in a frame at random.

[0052] thus, [ the wireless LAN system of this example ] For example, the total of the Request-to-Send signal slot by which a slave-station equipment [ which consists in a communication feasible region / 2a-2t ] total is contained in a frame for every sector of master-station equipment 1 ([ this example ]) Since a Request-to-Send signal slot which is different to each slave-station equipment 2a-2t is assigned when it is below n pieces, the collision of a Request-to-Send signal by which wireless transmission is carried out from slave-station equipment 2a-2t to master-station equipment 1 can be abolished.

[0053] On the other hand with the wireless LAN system of this example, for example for every sector of master-station equipment 1 The total of the Request-to-Send signal slot by which a slave-station equipment [ which consists in a communication feasible region / 2a-2t ] total is contained in a frame ([ this example ]) Since choosing a Request-to-Send signal slot at random with all the slave-station equipment 2a-2t is performed without overlapping and assigning the same Request-to-Send signal slot to two or more slave-station equipment 2a-2t in being larger than n pieces, the collision of a Request-to-Send signal can be reduced.

[0054] as mentioned above, [ the wireless LAN system of this example ] For example, it also sets to mobile environment which migration of slave-station equipment 2a-2t generates daily. Since assigning a Request-to-Send signal slot which is different to each slave-station equipment 2a-2t according to a slave-station equipment [ which consists in the communication feasible region of each sector of master-station equipment 1 / 2a-2t ] total, or carrying out random access are dynamically performed as mentioned above, The collision of the Request-to-Send signal between two or more pieces of slave-station equipment can be reduced, and, thereby, the throughput of a wireless circuit can be raised.

[0055] In addition, in this example, the Request-to-Send signal shown in above-mentioned drawing 5 is equivalent to the demand signal told to this invention, and the Request-to-Send signal slot included in the frame shown in above-mentioned drawing 2 is equivalent to the demand signal slot told to this invention. Here, as composition of the radio communications system or master-station equipment concerning this invention, slave-station equipment, or a frame, it may not necessarily be restricted to what was shown above, but various composition may be used.

[0056] As an example, as a total of the demand signal slot included in a frame, as long as it is plurality, it may be arbitrary. Moreover, for example, the method of judging whether the total of slave-station equipment is below a total of the demand signal slot included in a frame, Various methods may be used as a method of notifying the method of assigning a demand signal slot which is different to each slave-station equipment, when it is below the total concerned, the assignment concerned, and random selection instructing to slave-station equipment.

[0057] Moreover, by this example, in order to identify each slave-station equipment, the case where the MAC Address assigned to each slave-station equipment was used was shown, but other slave-station equipment I/O addresses may be used, for example. Moreover, although this example showed the case where master-station equipment radiocommunicated by forming two or more sectors. When such the sector mode does not necessarily need to be used with master-station equipment, for example, master-station equipment forms a single communication feasible region, with the master-station equipment concerned, the slave-station management information corresponding to the single communication feasible region concerned should just be managed.

[0058] Moreover, in this example, when the total of slave-station equipment was larger than the total of the demand signal slot included in a frame, master-station equipment had composition which gives random selection instructing to all the slave-station equipment, but it is also possible to use other composition in this invention. While master-station equipment specifically assigns a demand signal slot (it overlaps, and it contains also when assigning) to the slave-station equipment (1 or plurality) which a Request to Send generates frequently, for example in such a case Master-station equipment is able to have composition of giving random selection instructing, to the remaining

slave-station equipment (namely, one or more pieces of slave-station equipment which a Request to Send does not generate comparatively), and this invention also includes such composition.

[0059] moreover, as various kinds of processings performed by the slave-station equipment concerning various kinds of processings performed by the master-station equipment concerning this invention, or this invention For example, you may be constituted as a hardware circuit where you may be the composition controlled when a processor executes the control program stored in ROM in hardware resources equipped with a processor, memory, etc., and each functional means for performing the processing concerned, for example became independent. Moreover, this invention can also be grasped as a record medium which can be read by computers, such as a floppy (trademark) disk, CD-ROM, etc. which stored the above-mentioned control program. Processing concerning this invention can be made to carry out by inputting the control program concerned into a computer from a record medium, and performing a processor.

[0060] Moreover, although this example showed the case where applied the radio communications system concerning this invention to the wireless LAN system as a desirable mode, and the slave-station equipment concerning the master-station equipment concerning this invention or this invention was especially applied to master-station equipment and slave-station equipment with which a wireless LAN system is equipped As field of application of this invention, it is not necessarily restricted to a wireless LAN system, but this invention can be applied to various radio communications systems.

[0061] This invention can also be applied to systems various irrespective of the composition of the network node constituted, for example centering on master-station equipment, and specifically as an example Slave-station equipment is able to apply to a system like subscriber radio access (FWA:FixedWireless Access) used fixed. For example, the throughput of a wireless circuit can be raised in a FWA system from which a subscriber's composition changes day by day.

[0062]

[Effect of the Invention] [ according to the radio communications system or master-station equipment concerning this invention, or slave-station equipment ] as explained above Master-station equipment and slave-station equipment face radiocommunicating by the frame in which two or more demand signal slots were included. When the total of the slave-station equipment which consists in a communication feasible region with master-station equipment is below a total of the demand signal slot included in a frame, while assigning a demand signal slot which is different to each slave-station equipment and notifying the assignment concerned In the case of others, the random selection instructing of a demand signal slot is notified at slave-station equipment. [ slave-station equipment / using / or / the demand signal slot assigned to self according to the notice content from master-station equipment ] Since wireless transmission of the demand signal was carried out using the demand signal slot chosen at random, the collision of a demand signal by which wireless transmission is carried out from slave-station equipment to master-station equipment can be reduced, and, thereby, the throughput of a wireless circuit can be raised.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-268083

(P2001-268083A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B 5 K 0 3 3

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 D 5 K 0 3 4

H 0 4 L 29/08

H 0 4 L 13/00

3 0 7 Z 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-71490 (P2000-71490)

(22) 出願日 平成12年3月15日 (2000.3.15)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 横山 直樹

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(74) 代理人 100098132

弁理士 守山 辰雄

Fターム(参考) 5K033 AA02 CA17 CB01 DA17 DB16

EA02

5K034 AA02 EE03 FF04 HH01 HH02

KK01 NN12 NN13

5K067 BB21 CC04 DD17 DD25 EE02

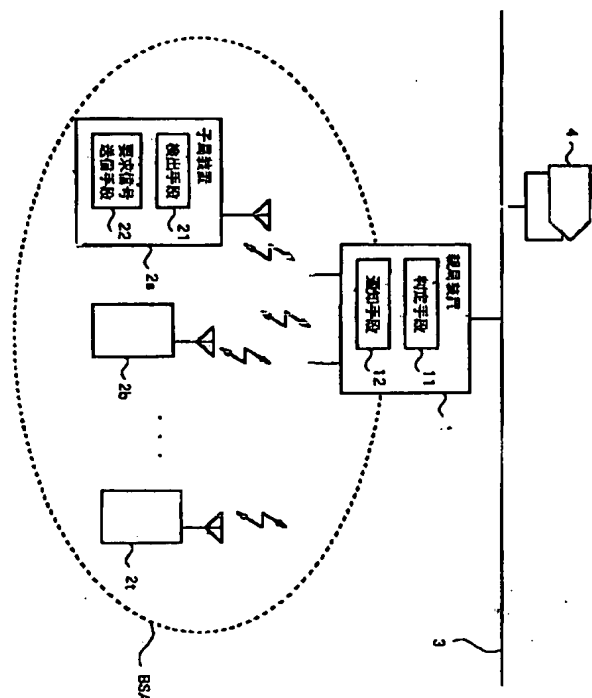
EE10 EE46 EE71 HH22 HH23

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 親局装置1と子局装置2a~2tとがフレームにより無線通信する無線LANシステム等で、要求信号の衝突を低減させてスループットを向上させる。

【解決手段】 フレームには複数の要求信号スロットが含まれ、親局装置では判定手段11が子局装置からの信号に基づいて通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下であるかを判定し、通知手段12が当該総数以下の場合には各子局装置に異なる要求信号スロットを割り当てて通知する一方、他の場合には要求信号スロットのランダム選択指示を通知し、子局装置では検出手段21が当該通知内容を検出し、要求信号送信手段22が当該通知内容に応じて割り当てられた要求信号スロットを用いて、或いは、ランダムに選択した要求信号スロットを用いて、要求信号を無線送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 親局装置と子局装置とがフレームにより無線通信する無線通信システムにおいて、フレームには、子局装置が親局装置に対して当該親局装置へのデータ通信を要求する要求信号を送信する複数の要求信号スロットが含まれており、親局装置には、子局装置から無線受信する信号に基づいて通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下であるか否かを判定する判定手段と、子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下である場合には、各子局装置に異なる要求信号スロットを割り当てて当該割り当てを当該各子局装置に通知する一方、子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数より大きい場合には、要求信号スロットのランダム選択指示を子局装置に通知する通知手段と、を備え、子局装置には、親局装置の通知手段による通知内容を検出する検出手段と、検出した通知内容が要求信号スロットの割り当てである場合には自己に割り当てられた要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信する一方、検出した通知内容が要求信号スロットのランダム選択指示である場合にはフレーム内の任意の要求信号スロットをランダムに選択した要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信する要求信号送信手段と、を備えたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 フレームにより子局装置と無線通信する親局装置において、フレームには、子局装置が親局装置に対して当該親局装置へのデータ通信を要求する要求信号を送信する複数の要求信号スロットが含まれており、子局装置から無線受信する信号に基づいて通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下であるか否かを判定する判定手段と、子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下である場合には、各子局装置に異なる要求信号スロットを割り当てて当該割り当てを当該各子局装置に通知して、当該各子局装置により当該各子局装置に割り当てた要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信させる一方、子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数より大きい場合には、要求信号スロットのランダム選択指示を子局装置に通知して、当該子局装置によりフレーム内の任意の要求信号スロットをランダムに選択した要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信させる通知手段と、を備えたことを特徴とする親局装置。

【請求項3】 フレームにより親局装置と無線通信する子局装置において、

フレームには、子局装置が親局装置に対して当該親局装置へのデータ通信を要求する要求信号を送信する複数の要求信号スロットが含まれており、親局装置は、通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下である場合には、各子局装置に異なる要求信号スロットを割り当てて当該割り当てを当該各子局装置に通知する一方、通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数より大きい場合には、要求信号スロットのランダム選択指示を子局装置に通知し、親局装置からの通知内容を検出する検出手段と、検出した通知内容が要求信号スロットの割り当てである場合には自己に割り当てられた要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信する一方、検出した通知内容が要求信号スロットのランダム選択指示である場合にはフレーム内の任意の要求信号スロットをランダムに選択した要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信する要求信号送信手段と、を備えたことを特徴とする子局装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、親局装置と子局装置とがフレームにより無線通信する無線LANシステム等の無線通信システムやこのような親局装置や子局装置に関し、特に、子局装置から親局装置に対して無線送信される要求信号の衝突を低減させて、無線回線のスループットを向上させる技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば時分割2重(TDD: Time Division Duplex)方式を通信方式として採用した無線LANシステムでは、1つの無線回線を時間的に分割して親局装置と子局装置とで無線信号を双方向通信することが行われ、このような双方向通信を実現するために所定のフレーム(TDD無線フレーム)が無線通信に用いられている。また、親局装置では例えばセクタアンテナを用いることにより複数のセクタを形成して子局装置と無線通信することが行われる。

【0003】上記したTDD方式で用いられるフレームには、一般に、親局装置から子局装置へ報知信号を送信する報知信号スロットと、子局装置から親局装置へ送信要求信号を送信する送信要求信号スロットと、親局装置から子局装置へ送信許可信号を送信する送信許可信号スロットと、親局装置と子局装置との間で(親局装置から子局装置へ、又は、子局装置から親局装置へ)データ信号を送信するデータ信号スロットと、親局装置と子局装置との間で(親局装置から子局装置へ、又は、子局装置から親局装置へ)受信確認信号を送信する受信確認信号スロットとが含まれている。

【0004】報知信号は、例えば親局装置と子局装置との間の同期を確保するための制御チャネル信号であり、

親局装置から各セクタの通信可能領域に存する全ての子局装置に対して一定の時間間隔毎に無線送信される。送信要求信号は、例えば子局装置が無線区間を介して親局装置に対してデータ信号を送信する際に（送信する前に）、当該子局装置が親局装置に対して当該親局装置へのデータ通信を要求する（送信開始を要求する）ための制御チャネル信号である。

【0005】ここで、一般に、親局装置の1つのセクタの通信可能領域に複数の子局装置が存するときには当該通信可能領域に存する2以上の子局装置で同時に送信要求が発生してしまうことも生じ得るため、フレームには複数の送信要求信号スロットが含まれており、これにより、2以上の子局装置から無線送信される送信要求信号の衝突を低減させている。

【0006】送信許可信号は、例えば親局装置が子局装置から送信要求信号を受信したことに応じて当該子局装置に対してデータ通信を許可するための制御チャネル信号であり、また、例えば親局装置が無線区間を介して子局装置に対してデータ信号を送信する際に（送信する前に）、子局装置に対して当該子局装置へのデータ通信の開始を通知するための制御チャネル信号としても用いられる。

【0007】データ信号は、親局装置から子局装置へのデータや子局装置から親局装置へのデータを伝送するためのチャネル信号である。受信確認信号は、親局装置から子局装置に対してデータ信号が無線送信される場合や子局装置から親局装置に対してデータ信号が無線送信される場合に、受信側の装置（すなわち、子局装置或いは親局装置）が送信側の装置（すなわち、親局装置或いは子局装置）に対して受信状況を通知するための制御チャネル信号である。具体的には、データ信号を正常に受信したことを通知するACKや、データ信号を正常に受信することができなかったことを通知するNAKが受信確認信号として用いられる。

【0008】次に、以上のような構成のフレームを用いて行われる無線通信の一例として、子局装置から親局装置に対してデータ信号を無線送信する場合の通信手順の一例を示す。すなわち、親局装置の各セクタの通信可能領域に存する子局装置は、当該親局装置から無線受信する報知信号に基づいて当該親局装置との同期（無線チャネル同期）を確立しており、親局装置に対して送信すべきデータが発生した場合には、まず、当該親局装置に対して送信要求信号を無線送信する。

【0009】次に、子局装置は、親局装置から送信許可信号が送られてくるのを待機し、親局装置から送信許可信号を無線受信した場合には、例えば当該送信許可信号により指示される送信タイミングに従って親局装置に対してデータ信号を無線送信する。そして、子局装置は、親局装置から無線送信される受信確認信号を受信し、例えばACKを受信した場合には当該データ信号の送信処

理を終了する一方、NAKを受信した場合には当該データ信号の再送処理を実行する。

【0010】このような通信処理において、子局装置は、例えばフレームに含まれる複数の送信要求信号スロットの中からランダムに1つの送信要求信号スロットを選択し、選択した送信要求信号スロットを用いて親局装置に対して送信要求信号を無線送信することを行う。このように各子局装置がランダムに送信要求信号スロットを選択して用いる構成とすると、親局装置の各セクタの通信可能領域に存する2以上の子局装置から同時に（或いは、ほぼ同時に）送信要求信号が無線送信されてしまうことによる当該信号の衝突を低減することができる。

【0011】また、上記のような送信要求信号の衝突を更に低減させるものとして、例えば特開平10-209956号公報（以下、文献1と言う）に記載された無線パケット通信方法では、無線基地局と複数の無線パケット端末との間で無線パケット通信を行うに際して、無線基地局が下りスロット（無線基地局から無線パケット端末へパケットを転送するスロット）によりパケット通信に使用可能な上りスロット（無線パケット端末から無線基地局へパケットを転送するスロット）を指示する空きスロット情報を一定周期毎等に報知する一方、無線パケット端末が当該空きスロット情報により指示される上りスロットの中からランダムに選択した上りスロットを用いて無線基地局に対してパケットを無線送信することを行う。

【0012】このような無線パケット通信方法を用いると、使用可能な（すなわち、空いている）上りスロットが無線基地局から無線パケット端末に通知されるため、無線パケット端末では空いている上りスロットの中から使用する上りスロットを選択することができる。このため、例えば無線パケット端末が使用できない（すなわち、空いていない）上りスロットをも含めた全ての上りスロットの中から使用する上りスロットを選択する場合と比べて、特定の上りスロットにランダムアクセスが集中してしまうことが防止され、これにより、チャネル全体としてのスループットの低下が抑制される。

【0013】なお、上記した無線パケット通信方法における無線基地局を親局装置とみなし、無線パケット端末を子局装置とみなし、上りスロットを送信要求信号スロットとみなし、パケットを送信要求信号とみなして、当該無線パケット通信方法と同様な通信方法を上記した無線LANシステムに適用すれば、この無線LANシステムにおいても同様な効果を得ることが可能である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の無線LANシステムでは、常に各子局装置がランダムに選択した送信要求信号スロットを用いて送信要求信号を無線送信する構成であったため、例えば親局装置の各セクタの通信可能領域に存する子局装置の総



数がフレームに含まれる送信要求信号スロットの総数より小さい場合には、送信要求信号スロットの数が子局装置の数に対して十分に確保されているにもかかわらずに各子局装置が送信要求信号スロットをランダムに選択してしまうことから、送信要求信号の衝突が発生してしまうといった不具合があった。そして、このような送信要求信号の衝突が発生してしまう結果として、無線回線のスループットが低下してしまうといった不具合があった。

【0015】なお、一般的な無線LANシステムでは、例えば10個前後の送信要求信号スロットを含んだフレームが無線通信に用いられる場合が多いが、親局装置の各セクタ毎の通信可能領域の面積を考えると、フレームに含まれる送信要求信号スロットの総数より多数の子局装置が1つのセクタの通信可能領域に存することは少ない場合も多い。このため、各子局装置が常に送信要求信号スロットをランダムに選択するような構成を用いると、信号衝突の低減にあまり効果を奏さないこともあった。

【0016】また、上記文献1に記載された無線パケット通信方法によれば、上記従来例で述べたように送信要求信号の衝突を更に低減させることができるものの、この無線パケット通信方法においても、スロットをランダムに選択する（すなわち、空きスロット情報により指示される上りスロットの中から上りスロットをランダムに選択する）点では信号衝突の低減の効果が不十分であり、特に、アクセス要求が多い無線パケット端末同士の間での信号衝突が発生して無線回線のスループットの低下を招いてしまうといった問題があった。

【0017】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、親局装置と子局装置とがフレームにより無線通信するに際して、子局装置から親局装置に対して無線送信される要求信号の衝突を低減させて無線回線のスループットを向上させることができる無線通信システムや、このような親局装置や子局装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る無線通信システムでは、親局装置と子局装置とがフレームにより無線通信するに際して、次のようにして、子局装置から親局装置へ要求信号を無線送信する。ここで、要求信号とは子局装置が親局装置に対して当該親局装置へのデータ通信を要求するための信号であり、フレームには当該要求信号を送信する複数の要求信号スロットが含まれている。

【0019】すなわち、親局装置では、子局装置から無線受信する信号に基づいて、判定手段が通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下であるか否かを判定し、子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下で

ある場合には、通知手段が各子局装置に異なる要求信号スロットを割り当てて当該割り当てを当該各子局装置に通知する一方、子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数より大きい場合には、通知手段が要求信号スロットのランダム選択指示を子局装置に通知する。

【0020】一方、子局装置では、検出手段が親局装置の通知手段による通知内容を検出し、検出した通知内容が要求信号スロットの割り当てである場合には、要求信号送信手段が自己に割り当てられた要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信する一方、検出した通知内容が要求信号スロットのランダム選択指示である場合には、要求信号送信手段がフレーム内の任意の要求信号スロットをランダムに選択した要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信する。

【0021】従って、例えば親局装置の通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下である場合には、各子局装置に異なる要求信号スロットが割り当てられるため、子局装置から親局装置に対して無線送信される要求信号の衝突をなくすことができ、これにより、無線回線のスループットを向上させることができる。一方、例えば親局装置の通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数より大きい場合には、例えば全ての子局装置により要求信号スロットをランダムに選択することが行われるため、このようなランダム選択により、要求信号の衝突を低減することができ、無線回線のスループットを向上させることができる。

【0022】なお、例えば親局装置が複数のセクタを形成して子局装置と無線通信するような場合には、各セクタ毎に別個な通信可能領域が実現されるため、このような親局装置を用いたシステムに本発明が適用される場合には、本発明に言う通信可能領域とは例えば各セクタ毎の通信可能領域を示す。また、本発明では、以上に示したような無線通信システムばかりでなく、上記のような判定手段や通知手段を備えた親局装置や、上記のような検出手段や要求信号送信手段を備えた子局装置も提供する。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図面を参照して説明する。なお、本例では、親局装置と子局装置とがTDD方式を用いてフレームにより無線通信する無線LANシステムに本発明に係る無線通信システムを適用した場合を示し、また、本発明に係る親局装置の一実施例及び本発明に係る子局装置の一実施例も共に示す。

【0024】まず、本例の無線LANシステムの概要を説明する。図1には、本例の無線LANシステムに備えられた装置として、1つの親局装置1と、例えば当該親局装置1の通信可能領域に存する複数の子局装置2a～2tと、親局装置1と接続された例えば有線の回線（例

えばバックボーンネットワーク) 3と、例えば有線LANを介して当該回線3と接続された1つのパーソナルコンピュータ(PC) 4とを示してある。

【0025】また、本例の親局装置はセクタアンテナを用いることにより例えば12個のセクタ(セクタs1～セクタs12)を形成して、各セクタ毎に別個のフレームを用いて当該各セクタ毎の通信可能領域に点在する子局装置と無線通信するものとし、同図では、例えば全ての(12個の)セクタの通信可能領域を合わせた通信可能領域(例えば基本サービスエリア)BSAを点線で示してある。

【0026】ここで、同図に示した装置1、2a～2t、3、4は、本例の無線LANシステムを構成する一部の装置であり、例えば回線3には同図に示した親局装置1とは異なる親局装置もアクセスポイントとして接続されており、また、例えば同図に示した子局装置2a～2tとは異なる子局装置も図外に存在しており、また、例えば回線3には同図に示したPC4とは異なるPCも接続されている。なお、PC4は例えば回線3を介して各親局装置1等を管理する機能を有している。

【0027】また、図2には、本例の親局装置1と子局装置2a～2tとの間の無線通信で用いられるフレーム(TDD無線フレーム)の一例を示してあり、このフレームには、報知信号を送信する報知信号スロットと、受信確認信号を送信する受信確認信号スロットと、送信要求信号を送信するn(nは複数であり、本例では例えばn=12)個の送信要求信号スロットと、送信許可信号を送信する送信許可信号スロットと、データ信号を送信するデータ信号スロットとが記載順に含まれている。なお、報知信号や送信要求信号や送信許可信号やデータ信号や受信確認信号の役割については、例えば上記従来例で述べたのと同様である。

【0028】また、図3には、本例の親局装置1と子局装置2a～2tとの間で行われる無線通信の一例として、子局装置2a～2tから親局装置1に対してデータ信号を無線送信する場合の通信手順の一例を示してある。すなわち、例えば上記従来例で述べたのと同様に、親局装置1は一定の時間間隔毎に報知信号を各セクタの通信可能領域に存する全ての子局装置2a～2tに対して無線送信しており、子局装置2a～2tは親局装置1から無線受信する報知信号に基づいて当該親局装置1との同期を確立し、親局装置1に対して送信すべきデータが発生した場合には、まず、当該親局装置1に対して送信要求信号を無線送信する。

【0029】次に、親局装置1は子局装置2a～2tから送信要求信号を無線受信すると、当該子局装置2a～2tに対して送信許可信号を無線送信し、当該子局装置2a～2tは例えば親局装置1から無線受信した送信許可信号により指示される送信タイミングに従って親局装置1に対してデータ信号を無線送信する。

【0030】そして、親局装置1は子局装置2a～2tから無線送信されたデータ信号の受信状況に応じて当該子局装置2a～2tに対して受信確認信号を無線送信し、当該子局装置2a～2tは例えば受信確認信号としてACKを受信した場合には当該データ信号の送信処理を終了する一方、受信確認信号としてNAKを受信した場合には当該データ信号の再送処理を実行する。

【0031】次に、主として本発明の要部に係る構成部分を説明する観点で、本例の無線LANシステムに備えられた親局装置1や子局装置2a～2tを更に詳しく説明する。なお、本例の親局装置1には、本例の特徴的な構成部分として、判定手段11と通知手段12とが備えられており、本例の子局装置2a～2tには、本例の特徴的な構成部分として、検出手段21と要求信号送信手段22とが備えられている。

【0032】まず、本例の親局装置1の特徴的な構成部分について説明する。親局装置1は例えば図4に示すような子局管理テーブルをメモリに格納して有しており、この子局管理テーブルでは各セクタ毎に子局管理情報(セクタs1子局管理情報～セクタs12子局管理情報)が管理されている。そして、各セクタ毎の子局管理情報としては、例えば当該セクタの通信可能領域に存する各子局装置の識別子と、MACアドレスと、通信開始時刻と、送信要求信号スロットの割り当て番号(本例では、1～n)とが各子局装置毎に対応付けられて格納されている。なお、同図では、セクタs1の子局管理情報として、n個の子局装置(子局#1～子局#n)に関する情報が格納されている場合を示してある。

【0033】ここで、子局管理テーブルの管理の仕方の具体例を説明する。すなわち、本例の子局装置2a～2tは、例えば親局装置1の通信可能領域へ移動してきたときや親局装置1の通信可能領域で電源がオンにされたときには、当該親局装置1との同期を確立した後に最初に当該親局装置1への送信を行うに際して、まず、当該親局装置1に対して送信要求信号を無線送信する。なお、親局装置1により管理されていない子局装置2a～2tが最初に親局装置1に対して送信要求信号を無線送信する場合には、本例では、例えばフレームに含まれる任意の送信要求信号スロットの中からランダムに選択した送信要求信号スロットを用いて当該送信が行われる。

【0034】一方、親局装置1では、子局装置2a～2tから無線送信される送信要求信号が、当該子局装置2a～2tの存するセクタ(本例では、セクタs1～セクタs12)で受信され、親局装置1は当該セクタの番号(本例では、1～12)や当該子局装置2a～2tのMACアドレス等を検出する。

【0035】図5には、本例の子局装置2a～2tから無線送信される送信要求信号の一例を示してあり、この送信要求信号には、ビット同期を確立するのに用いられるビット同期信号と、フレーム同期を確立するのに用い

られるフレーム同期信号と、信号の種別を特定する情報である信号種別と、当該送信要求信号のシーケンス番号の情報であるシーケンス番号と、当該送信要求信号の送信元となる子局装置2a～2tの識別情報である子局識別子と、各種の制御情報である制御情報と、誤り制御のための情報であるフレームチェックシーケンス(FCS)とが含まれている。

【0036】なお、本例では、各子局装置2a～2tを識別するための情報として、例えば各子局装置2a～2tに固有に割り当てられたMACアドレスが用いられるとともに、例えば子局装置2a～2tが親局装置1により管理されているときには当該親局装置1により当該子局装置2a～2tに対して付与される識別子(例えば識別番号)も用いられる。

【0037】親局装置1は、子局装置2a～2tから無線送信される送信要求信号を受信すると、当該送信要求信号を受信したセクタ(受信セクタ)に関する子局管理情報(例えばセクタs1であれば、セクタs1子局管理情報)を子局管理テーブル中で参照して、当該子局装置2a～2tのMACアドレス(当該送信要求信号に含まれているMACアドレス)が子局管理情報として管理されているか否かを検索し、当該MACアドレスが子局管理情報として管理されていない場合には、当該子局装置2a～2tに関して次のような新規登録処理を行う。

【0038】すなわち、新規登録処理では、親局装置1は、新規登録対象となる子局装置2a～2t(すなわち、受信した送信要求信号を送信した子局装置2a～2t)に対して識別子を新たに付与し、当該識別子と、当該子局装置2a～2tのMACアドレスと、当該子局装置2a～2tとの通信開始時刻(例えばタイムスタンプ)と、当該子局装置2a～2tに割り当てた送信要求信号スロットの割り当て番号とを対応付けて、子局管理テーブル中の受信セクタに関する子局管理情報として登録(格納)する。なお、このようにして子局管理テーブルに登録された各子局装置2a～2tの情報は、本例では、例えば当該子局装置2a～2tとの通信が一定時間(例えばタイムスタンプで示される時刻から一定時間)経過した後に発生していない場合には、抹消(消去)される。

【0039】上記のような新規登録処理及び登録抹消処理を行うことにより、親局装置1では、各セクタ毎の通信可能領域に存する子局装置2a～2tの総数を把握することができる。そして、本例の判定手段11は、上記のように各セクタの通信可能領域に存する子局装置2a～2tから無線受信する送信要求信号に基づいて管理される子局管理テーブルを参照して、各セクタ毎に、通信可能領域に存する子局装置2a～2tの総数がフレームに含まれる送信要求信号スロットの総数(本例では、n個)以下であるか否かを判定する機能を有している。

【0040】また、親局装置1が各子局装置2a～2t

に対して送信要求信号スロットを割り当てる手順の具体例を説明する。すなわち、親局装置1は、各セクタ毎に、子局管理テーブルに登録していく順番に従って、登録対象となる各子局装置2a～2tに対して1番目の送信要求信号スロット(送信要求信号スロット1)からn番目の送信要求信号スロット(送信要求信号スロットn)までを順次固定的に割り当てていく。

【0041】ここで、この割り当ての手順は各セクタについて同様である。具体的に、セクタs1を例として示すと、まず、例えばセクタs1子局管理情報としていずれの子局装置の情報も管理されていないときに親局装置1が子局装置2aからの送信要求信号をセクタs1で受信したとすると、親局装置1は当該子局装置2aの情報をセクタs1子局管理情報として登録するに際して、当該子局装置2aに1番目の送信要求信号スロット1を割り当てる。

【0042】次に、上記のようにしてセクタs1子局管理情報として1つの子局装置2aの情報が管理されているときに親局装置1が他の子局装置2bからの送信要求信号をセクタs1で受信したとすると、親局装置1は当該子局装置2aの情報をセクタs1子局管理情報として登録するに際して、当該セクタs1子局管理情報を検索して空いている送信要求信号スロットの中で最も番号が小さい2番目の送信要求信号スロット2を当該子局装置2bに割り当てる。そして、3番目以降についても同様にして、親局装置1は、セクタs1で送信要求信号を受信した各子局装置2a～2tに対して、n番目までの送信要求信号スロットを順番に割り当てていく。

【0043】一方、例えばセクタs1子局管理情報としてn個の子局装置の情報が管理されているときに親局装置1が他の子局装置2a～2tからの送信要求信号を受信した場合には、親局装置1は当該子局装置2a～2tの情報をセクタs1子局管理情報として登録するに際して、当該セクタs1子局管理情報により管理される子局装置2a～2tの総数がフレームに含まれる送信要求信号スロットの総数を越えることを検出したことに応じて、当該セクタs1子局管理情報により管理される全ての子局装置2a～2tに対する送信要求信号スロットの固定的な割り当てを解除し、これら全ての子局装置2a～2tによりランダムに送信要求信号スロットを選択(ランダム選択)させるように切り替える。

【0044】ここで、上記のような送信要求信号スロットの割り当ての情報や、ランダム選択を指示する情報は、本例では、親局装置1から子局装置2a～2bに対して無線送信される送信許可信号を用いて通知される。図6には、本例の親局装置1から無線送信される送信許可信号の一例を示してあり、この送信許可信号には、ビット同期を確立するのに用いられるビット同期信号と、フレーム同期を確立するのに用いられるフレーム同期信号と、信号の種別を特定する情報である信号種別と、当

該送信許可信号のシーケンス番号の情報であるシーケンス番号と、当該送信許可信号の送信先（許可対象）となる子局装置 2a～2t の識別情報である許可対象子局識別子と、各種の制御情報である制御情報と、誤り制御のための情報であるフレームチェックシーケンス（FCS）とが含まれている。

【0045】本例の親局装置 1 は、例えば子局装置 2a～2t に割り当てた送信要求信号スロットの番号情報を同図に示した送信許可信号に含ませることにより、当該送信許可信号の送信先となる子局装置 2a～2t に対して当該割り当てを通知する一方、例えば同図に示した送信許可信号に含まれる子局 MAC アドレスのフィールド（6 バイト）を全て “0” 値（ALL0）として無線送信することにより、当該送信許可信号を受信する全ての子局装置 2a～2t に対してランダム選択の指示を通知する。

【0046】本例の通知手段 12 は、以上のような仕方、各セクタ毎に、通信可能領域に存する子局装置 2a～2t の総数がフレームに含まれる送信要求信号スロットの総数（本例では、n 個）以下である場合には、これら各子局装置 2a～2t のそれぞれに異なる送信要求信号スロットを割り当てて当該割り当てを当該各子局装置 2a～2t に通知する一方、通信可能領域に存する子局装置 2a～2t の総数がフレームに含まれる送信要求信号スロットの総数（本例では、n 個）より大きい場合には、送信要求信号スロットのランダム選択の指示をこれら全ての子局装置 2a～2t に通知する。

【0047】次に、本例の子局装置 2a～2t の特徴的な構成部分について説明する。なお、本例では、各子局装置 2a～2t は同一の構成を有しており、各子局装置 2a～2t は親局装置 1 の通信可能領域 BSA 等を移動することが可能な装置である。各子局装置 2a～2t は、上述のように、自己が存在する通信可能領域 BSA の親局装置 1 との間で同期を確立した後に、当該親局装置 1 に対する送信の要求が発生した場合には、まず、自己の MAC アドレスを含んだ送信要求信号を当該親局装置 1 に対して無線送信する。

【0048】そして、各子局装置 2a～2t は、上記した送信要求信号に応じて親局装置 1 から無線送信される送信許可信号を受信し、受信した送信許可信号に含まれる通知内容を検出して、当該通知内容に従って次回からの送信要求信号の送信に用いる送信要求信号スロット（すなわち、送信要求信号を送信するタイミング）を選択する。

【0049】具体的には、例えば子局装置 2a～2t が受信した送信許可信号中に（いずれかの）子局装置の MAC アドレスが含まれていて、当該 MAC アドレスが自己の MAC アドレスと一致した場合（すなわち、当該送信許可信号が自己宛てであった場合）には、当該子局装置 2a～2t は、通知内容が送信要求信号スロットの割

り当てであると判定し、自己に割り当てられた送信要求信号スロットの番号を当該送信許可信号中から検出して、次回からの送信要求信号の送信には当該番号の送信要求信号スロットを用いる。

【0050】一方、例えば子局装置 2a～2t が受信した送信許可信号中の MAC アドレスのフィールド（6 バイト）が全て “0” 値である場合には、当該子局装置 2a～2t は、通知内容がランダム選択の指示であると判定し、次回からの送信要求信号の送信にはフレームに含まれる任意の送信要求信号スロットの中から 1 つの送信要求信号スロットをランダムに選択して用いる。なお、このようなランダム選択（ランダムアクセス）は、例えば各子局装置 2a～2t が 1 から n までの 1 つの数値をランダムに発生させて、発生した数値と同じ番号の送信要求信号スロットを選択して用いるといった仕方を実現される。

【0051】本例の検出手段 21 は、以上のような仕方、親局装置 1 の通知手段 12 による通知内容を検出する。また、本例の要求信号送信手段 22 は、以上のような仕方、検出した通知内容が送信要求信号スロットの割り当てである場合には自己に割り当てられた送信要求信号スロットを用いて送信要求信号を無線送信する一方、検出した通知内容が送信要求信号スロットのランダム選択指示である場合にはフレーム内の任意の送信要求信号スロットをランダムに選択した送信要求信号スロットを用いて送信要求信号を無線送信する。

【0052】このように、本例の無線 LAN システムでは、例えば親局装置 1 の各セクタ毎に、通信可能領域に存する子局装置 2a～2t の総数がフレームに含まれる送信要求信号スロットの総数（本例では、n 個）以下である場合には、各子局装置 2a～2t に異なる送信要求信号スロットが割り当てられるため、子局装置 2a～2t から親局装置 1 に対して無線送信される送信要求信号の衝突をなくすることができる。

【0053】一方、本例の無線 LAN システムでは、例えば親局装置 1 の各セクタ毎に、通信可能領域に存する子局装置 2a～2t の総数がフレームに含まれる送信要求信号スロットの総数（本例では、n 個）より大きい場合には、複数の子局装置 2a～2t に同一の送信要求信号スロットを重複して割り当てることなく、全ての子局装置 2a～2t により送信要求信号スロットをランダムに選択することが行われるため、送信要求信号の衝突を低減することができる。

【0054】以上のように、本例の無線 LAN システムでは、例えば子局装置 2a～2t の移動が日常的に発生するようなモバイル環境においても、上述したように親局装置 1 の各セクタの通信可能領域に存する子局装置 2a～2t の総数に応じて各子局装置 2a～2t に異なる送信要求信号スロットを割り当てること或いはランダムアクセスさせることが動的に行われるため、2 以上の子

局装置間での送信要求信号の衝突を低減させることができ、これにより、無線回線のスループットを向上させることができる。

【0055】なお、本例では、上記図5に示した送信要求信号が本発明に言う要求信号に相当し、上記図2に示したフレームに含まれる送信要求信号スロットが本発明に言う要求信号スロットに相当する。ここで、本発明に係る無線通信システムや親局装置や子局装置やフレームの構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。

【0056】一例として、フレームに含まれる要求信号スロットの総数としては、複数であれば、任意であってもよい。また、例えば、子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下であるか否かを判定する仕方や、当該総数以下である場合に各子局装置に異なる要求信号スロットを割り当てる仕方や、当該割り当てやランダム選択指示を子局装置に通知する仕方としては、種々な仕方が用いられてもよい。

【0057】また、本例では、各子局装置を識別するために各子局装置に割り当てられたMACアドレスを用いた場合を示したが、例えば他の子局装置機器アドレスが用いられてもよい。また、本例では、親局装置が複数のセクタを形成して無線通信を行う場合を示したが、必ずしもこのようなセクタ方式が親局装置で用いられなくともよく、例えば親局装置が単一の通信可能領域を形成するような場合には、当該親局装置では当該単一の通信可能領域に対応した子局管理情報が管理されればよい。

【0058】また、本例では、子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数より大きい場合には全ての子局装置に対して親局装置がランダム選択指示を与える構成としたが、本発明では、他の構成を用いることも可能である。具体的には、このような場合に、例えば送信要求が頻繁に発生する（1又は複数の）子局装置に対しては親局装置が要求信号スロット（重複して割り当てする場合も含む）を割り当てる一方、残りの子局装置（すなわち、比較的送信要求が発生しない1以上の子局装置）に対しては親局装置がランダム選択指示を与えるといった構成とすることも可能であり、本発明は、このような構成をも包含するものである。

【0059】また、本発明に係る親局装置により行われる各種の処理や本発明に係る子局装置により行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサがROMに格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成であってもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクやCD-ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体として把握することもでき、当該制御プログラムを記録媒

体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

【0060】また、本例では、特に好ましい態様として、本発明に係る無線通信システムを無線LANシステムに適用し、本発明に係る親局装置や本発明に係る子局装置を無線LANシステムに備えられる親局装置や子局装置に適用した場合を示したが、本発明の適用分野としては、必ずしも無線LANシステムに限られず、本発明は、種々な無線通信システムに適用することが可能なものである。

【0061】具体的には、本発明は、例えば親局装置を中心に構成されるネットワークノードの構成にかかわらず種々なシステムに適用することも可能なものであり、一例として、子局装置が固定的に使用される加入者無線アクセス（FWA：Fixed Wireless Access）のようなシステムに適用することも可能であり、例えば加入者の構成が日毎に変化するようなFWAシステムにおいて無線回線のスループットを向上させることができる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る無線通信システムや親局装置や子局装置によると、複数の要求信号スロットが含まれたフレームにより親局装置と子局装置とが無線通信するに際して、親局装置では通信可能領域に存する子局装置の総数がフレームに含まれる要求信号スロットの総数以下である場合には各子局装置に異なる要求信号スロットを割り当てて当該割り当てを通知する一方、その他の場合には要求信号スロットのランダム選択指示を子局装置に通知し、子局装置では親局装置からの通知内容に従って、自己に割り当てられた要求信号スロットを用いて、或いは、ランダムに選択した要求信号スロットを用いて要求信号を無線送信するようにしたため、子局装置から親局装置に対して無線送信される要求信号の衝突を低減させることができ、これにより、無線回線のスループットを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る無線LANシステムの構成例を示す図である。

【図2】フレームの一例を示す図である。

【図3】親局装置と子局装置との無線通信シーケンスの一例を示す図である。

【図4】子局管理テーブルの一例を示す図である。

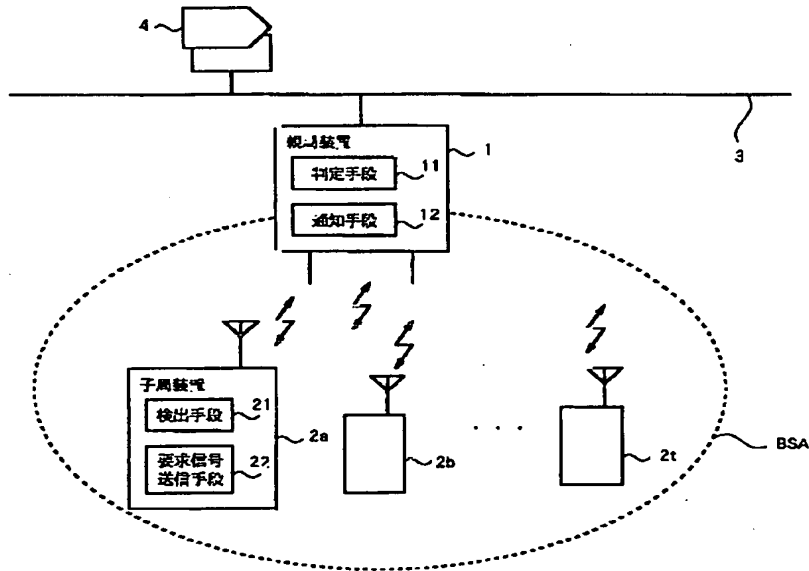
【図5】送信要求信号の一例を示す図である。

【図6】送信許可信号の一例を示す図である。

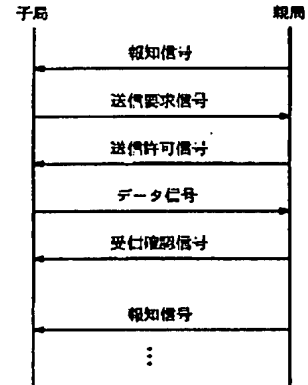
【符号の説明】

1・・・親局装置、 2a～2t・・・子局装置、 3・・・回線、 4・・・PC、 11・・・判定手段、 12・・・通知手段、 21・・・検出手段、 22・・・要求信号送信手段、

【図1】

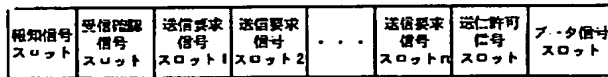


【図3】



【図2】

【図4】



【図5】

ビット同期信号
フレーム同期信号
信号種別
シーケンス番号
子局識別子
制御情報
FCS

【図6】

ビット同期信号
フレーム同期信号
信号種別
シーケンス番号
許可対象子局識別子
制御情報
FCS

